

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-211220

(P2002-211220A)

(43)公開日 平成14年 7 月 31日 (2002. 7. 31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコ-ト\* (参考)

B 6 0 C 23/06

B 6 0 C 23/06

A

19/00

19/00

Z

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-5500(P2001-5500)

(22)出願日 平成13年 1 月 12日 (2001. 1. 12)

(71)出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 33号

(72)発明者 有田 正和

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

住友ゴム工業株式会社内

(74)代理人 100065226

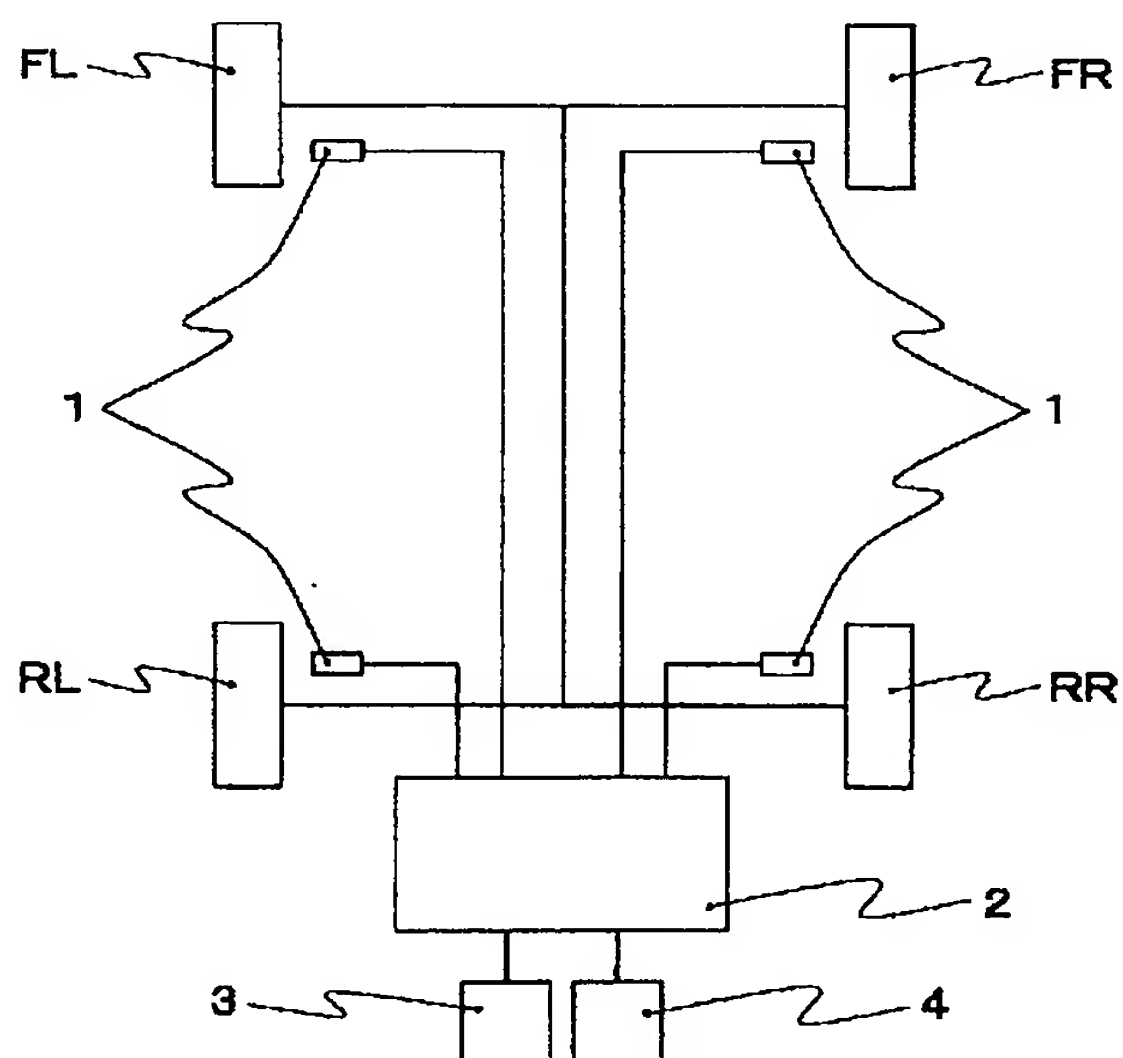
弁理士 朝日奈 宗太 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 タイヤ識別装置およびその方法、ならびに該装置を用いたタイヤ空気圧低下警報装置およびその方法

(57)【要約】

【課題】 タイヤの種類を識別して、タイヤ減圧の検出もれや誤報を防止することができるタイヤ識別装置を提供する。

【解決手段】 車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの種類を識別するタイヤ識別装置であって、4 輪の回転信号を検知する回転速度検出手段と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する演算記憶手段と、4 輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する減圧判定手段と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する識別手段を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの種類を識別するタイヤ識別装置であって、4 輪の回転信号を検知する回転速度検出手段と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する演算記憶手段と、4 輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する減圧判定手段と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する識別手段を備えてなるタイヤ識別装置。

【請求項 2】 車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの種類を識別するタイヤ識別方法であって、4 輪の回転信号を検知する工程と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する工程と、4 輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する工程と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する工程を備えるタイヤ識別方法。

【請求項 3】 車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの空気圧の低下を検知してドライバーに警報するタイヤ空気圧低下警報装置であって、4 輪の回転信号を検知する回転速度検出手段と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する演算記憶手段と、4 輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する減圧判定手段と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する識別手段と、当該識別されたタイヤの種類に応じてタイヤの空気圧の低下の判定基準値を設定する基準設定手段を備えてなるタイヤ空気圧低下警報装置。

【請求項 4】 車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの空気圧低下を検知してドライバーに警報するタイヤ空気圧低下警報装置であって、4 輪の回転信号を検知する工程と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する工程と、4 輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する工程と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する工程と、当該識別されたタイヤの種類に応じてタイヤの空気圧の低下の判定基準値を設定する工程を備えるタイヤ空気圧低下警報方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はタイヤ識別装置およびその方法、ならびに該装置を用いたタイヤ空気圧低下警報装置およびその方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、車輪速の相対変化からタイヤの空気圧の低下を検出するタイヤ空気圧低下警報装置では、つぎの式から計算される判定値 (DEL) の変動により、タイヤの空気圧の低下を検出している。

$$DEL = \{ (V1 + V4) / 2 - (V2 + V3) / 2 \} / \{ (V1 + V2 + V3 + V4) / 4 \} \times 100 (\%)$$

【0003】ここで、V1、V2、V3 および V4 は、

それぞれ前左タイヤ、前右タイヤ、後左タイヤおよび後右タイヤの車輪の回転速度 (車輪速) である。たとえば 4 輪のうち、前右タイヤ、後左タイヤおよび後右タイヤの内圧を標準空気圧に維持したままで前左タイヤの空気圧を変化させたとき、判定値は、図 7 に示されるように前左タイヤの空気圧の低下にしたがって増加していくことがわかっている。ただし、図 7 は直進時のグラフであり、旋回時には内外輪差や荷重移動により判定値が変動するので、内外輪差や荷重移動の補正を加えた判定値を使用したり、内外輪差や荷重移動のときにはタイヤの減圧の判定を行なわないで直進時のみの判定値で判定している。なお、図 7 において、SA は標準空気圧であり、WL は減圧により警報を発するときの空気圧 (警報レベル) であり、SD は判定基準値である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、タイヤの種類、とくにタイヤの扁平率 (タイヤの幅 / タイヤの断面高さ  $\times 100\%$ ) が異なると、1 輪の空気圧の低下に対する判定値の変化の仕方が異なる。たとえば図 8 に示されるように、タイヤ T1、タイヤ T2、タイヤ T3 の順で扁平率が大きくなると、同じ警報レベル WL で警報を出すための判定基準値 SD1、SD2、SD3 が異なるとともに、低扁平率のタイヤ T1 ほど減圧の感度はよく、高扁平率のタイヤ T2 およびタイヤ T3 になるほど減圧の感度はわるくなる。

【0005】したがって、1 つの判定基準値ですべての種類のタイヤの減圧を正確に検出して警報を出すことは困難であり、タイヤのうち、感度のわるい方に合わせて判定基準値を設定すると、感度のよいタイヤを装着した場合には、ほんの少しの減圧でも警報が出るという問題がある。一方、感度のよい方に合わせて判定基準を設定すると、感度のわるいタイヤを装着した場合に、減圧の検出が遅れてしまうという問題がある。

【0006】本発明は、叙上の事情に鑑み、タイヤの種類を識別して、タイヤ減圧の検出もれや誤報を防止することができるタイヤ識別装置およびその方法、ならびに該装置を用いたタイヤ空気圧低下警報装置およびその方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のタイヤ識別装置は、車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの種類を識別するタイヤ識別装置であって、4 輪の回転信号を検知する回転速度検出手段と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する演算記憶手段と、4 輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する減圧判定手段と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する識別手段を備えてなることを特徴とする。

【0008】本発明のタイヤ識別方法は、車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの種類

10

20

30

40

50

を識別するタイヤ識別方法であって、4輪の回転信号を検知する工程と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する工程と、4輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する工程と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する工程を備えることを特徴とする。

【0009】また、本発明のタイヤ空気圧低下警報装置は、車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの空気圧の低下を検知してドライバーに警報するタイヤ空気圧低下警報装置であって、4輪の回転信号を検知する回転速度検出手段と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する演算記憶手段と、4輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する減圧判定手段と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する識別手段と、当該識別されたタイヤの種類に応じてタイヤの空気圧の低下の判定基準値を設定する基準設定手段を備えてなることを特徴とする。

【0010】さらに、本発明のタイヤ空気圧低下警報方法は、車両に装着した車輪から得られる車輪速情報に基づいてタイヤの空気圧低下を検知してドライバーに警報するタイヤ空気圧低下警報装置であって、4輪の回転信号を検知する工程と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する工程と、4輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する工程と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する工程と、当該識別されたタイヤの種類に応じてタイヤの空気圧の低下の判定基準値を設定する工程を備えることを特徴とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明のタイヤ識別装置およびその方法、ならびに該装置を用いたタイヤ空気圧低下警報装置およびその方法を説明する。

【0012】図1は本発明のタイヤ識別装置を用いたタイヤ空気圧低下警報装置の一実施の形態を示すブロック図、図2は図1におけるタイヤ空気圧低下警報装置の電氣的構成を示すブロック図、図3はタイヤの偏平率が60%のときの判定値の変化を示す図、図4はタイヤの偏平率が35%のときの判定値の変化を示す図、図5はタイヤの偏平率が60%、55%、45%および35%のときの判定値の絶対値を平均した図、図6は本実施の形態のフローチャートである。

【0013】図1～2に示すように、本発明の一実施の形態にかかわるタイヤ空気圧低下警報装置は、車両に装着された4つのタイヤFL、FR、RLおよびRR（前左タイヤ、前右タイヤ、後左タイヤおよび後右タイヤ、以下、総称として $W_i$ という）の空気圧が低下しているか否かを検出するもので、各タイヤ $W_i$ にそれぞれ関連して設けられた通常の回転速度検出手段を備えている。

該回転速度検出手段の出力は制御ユニット2に与えられる。制御ユニット2には、空気圧が低下したタイヤ $W_i$ を知らせるための液晶表示素子、プラズマ表示素子またはCRTなどで構成された表示器3、およびドライバーによって操作することができる初期化スイッチ4が接続されている。

【0014】前記回転速度検出手段としては、電磁ピックアップなどを用いて回転パルスが発生させてパルスの数から回転速度を測定するための車輪速センサ1またはダイナモのように回転を利用して発電を行ない、この電圧から回転速度を測定するものを含む角速度センサなどを用いることができる。

【0015】前記制御ユニット2は、外部装置との信号の受け渡しに必要なI/Oインターフェイス2aと、演算処理の中核として機能するCPU2bと、該CPU2bの制御動作プログラムが格納されたROM2cと、前記CPU2bが制御動作を行なう際にデータなどが一時的に書き込まれたり、その書き込まれたデータなどが読み出されるRAM2dとから構成されている。

【0016】本実施の形態では、4輪の回転信号を検知する車輪速センサ1と、各回転信号を演算して車輪速を記憶する演算記憶手段と、4輪の車輪速から演算される判定値に基づいて、タイヤの空気圧の低下を判定する減圧判定手段と、該判定値のばらつきの大小からタイヤの種類を識別する識別手段からなるタイヤ識別装置を用いて、識別されたタイヤの種類に応じてタイヤの空気圧の低下の判定基準値を設定するために、基準設定手段を備えている。本実施の形態における、情報記憶手段、減圧判定手段、識別手段および基準設定手段は前記制御ユニット2に含まれている。

【0017】前記車輪速センサ1では、タイヤ $W_i$ の回転数に対応したパルス信号（以下、車輪速パルスという）が出力される。またCPU2bでは、車輪速センサ1から出力された車輪速パルスに基づき、所定のサンプリング周期 $\Delta T$ (sec)、たとえば $\Delta T=1$ 秒ごとに各タイヤ $W_i$ の回転角速度 $F_i$ が算出される。

【0018】ここで、タイヤ $W_i$ は、規格内でのばらつき（初期差異）が含まれて製造されるため、各タイヤ $W_i$ の有効回転半径（一回転により進んだ距離を $2\pi$ で割った値）は、すべてのタイヤ $W_i$ がたとえ正常内圧であっても、同一とは限らない。そのため、各タイヤ $W_i$ の回転角速度 $F_i$ はばらつくことになる。そこで、初期差異によるばらつきを打ち消すために補正した回転角速度 $F_{1i}$ を算出する。具体的には、

$$F_{11} = F_1$$

$$F_{12} = m F_2$$

$$F_{13} = F_3$$

$$F_{14} = n F_4$$

と補正される。前記補正係数 $m$ 、 $n$ は、たとえば車両が直線走行していることを条件として回転角速度 $F_i$ を算



出し、この算出された回転角速度  $F_1$  に基づいて、 $m = F_1 / F_2$ 、 $n = F_3 / F_4$  として得られる。

【0019】そして、前記  $F_1$  に基づき、車速度  $V_1$ 、車両の速度  $V$  ( $V_1 / 4$ )、横方向加速度 (横  $G$ ) などを算出する。

【0020】またタイヤ  $W_i$  の空気圧低下の検出のため\*

$$DEL = \{ (V_1 + V_4) / 2 - (V_2 + V_3) / 2 \} / \{ (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) / 4 \} \times 100 (\%) \cdots (1)$$

【0021】ここで、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  および  $V_4$  は、それぞれ前左タイヤ、前右タイヤ、後左タイヤおよび後

右タイヤの車輪速である。  
【0022】通常の走行では、コーナー、カーブおよび直進などが混在しており、補正をしない限り、前記判定値は変動する。たとえば偏平率が60%のタイヤと35%のタイヤについて、さまざまな状況の道路を3時間にわたって走行した際の補正前の判定値の変動を図3および図4に示す。これより、図3に示される偏平率60%のタイヤの方が図4に示される偏平率35%のタイヤよりもばらつきが小さいことがわかる。

【0023】つぎに前記偏平率が60%および30%のタイヤと同様に、偏平率が55%および45%のタイヤについても走行試験を行ない、これらの4種類のタイヤの補正前の判定値の絶対値を1秒ごとに3時間分平均したものを図5に示す。図5から、この判定値の変動は、偏平率が高いほど小さいことがわかる。ここで、図3～4に示すように判定値は、ゼロを基準にプラスとマイナスに振れるので、絶対値の平均は、ばらつきを表現している。また、このばらつきは、標準偏差を計算しても同様の結果が得られる。

【0024】以上のことから、コーナリングなどの補正をしていない判定値を一定距離のあいだサンプリングし、ばらつきを求めることで、タイヤの偏平率を特定することが可能である。前記距離は200km程度が望ましい。

【0025】したがって、車輪速の相対変化から空気圧の低下を検出するタイヤ空気圧低下警報装置の場合は、タイヤを変換した際には初期化スイッチを押して、初期化走行をする必要があるため、図6に示されるように、通常の初期化走行中に車輪速データを取り込み(ステップS1、S2)、補正前の判定値のばらつきを計測して判定値の絶対値の平均を演算する(ステップS3)。ついで初期化を終了したのち(ステップS4)、前記絶対値の平均値(AVE)である0.015、0.02、0.0

\*の判定値(DEL)は、たとえば前輪タイヤと後輪タイヤとの2つの対角和の差を比較するものであって、対角線上にある一対の車輪からの車速度の合計から対角線上にある他の一対の車輪からの車速度の合計を引算し、その結果と2つの合計の平均値との比率として、つぎの式(1)から求められる。

25、0.025以上に応じて、予め決められているタイヤの空気圧の低下の判定基準値1、2、3、4を採用し(ステップS5～S11)、初期化ルーチンを終了する。そして、前記基準設定手段により、現在装着しているタイヤの種類(偏平率の違い)に応じて判定基準値を設定する。

【0026】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、タイヤの種類が変わっても初期化操作をすることにより、現在装着しているタイヤを識別して最適な判定基準値が採用されるため、減圧検出の精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のタイヤ識別装置を用いたタイヤ空気圧低下警報装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1におけるタイヤ空気圧低下警報装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】タイヤの偏平率が60%のときの判定値の変化を示す図である。

【図4】タイヤの偏平率が35%のときの判定値の変化を示す図である。

【図5】タイヤの偏平率が60%、55%、45%および35%のときの判定値の絶対値を平均した図である。

【図6】本実施の形態のフローチャートである。

【図7】1輪の空気圧の低下による判定値の変動を示す図である。

【図8】タイヤの種類により同じ警報レベルで警報を出すための判定基準値が異なることを示す図である。

【符号の説明】

1 車輪速センサ

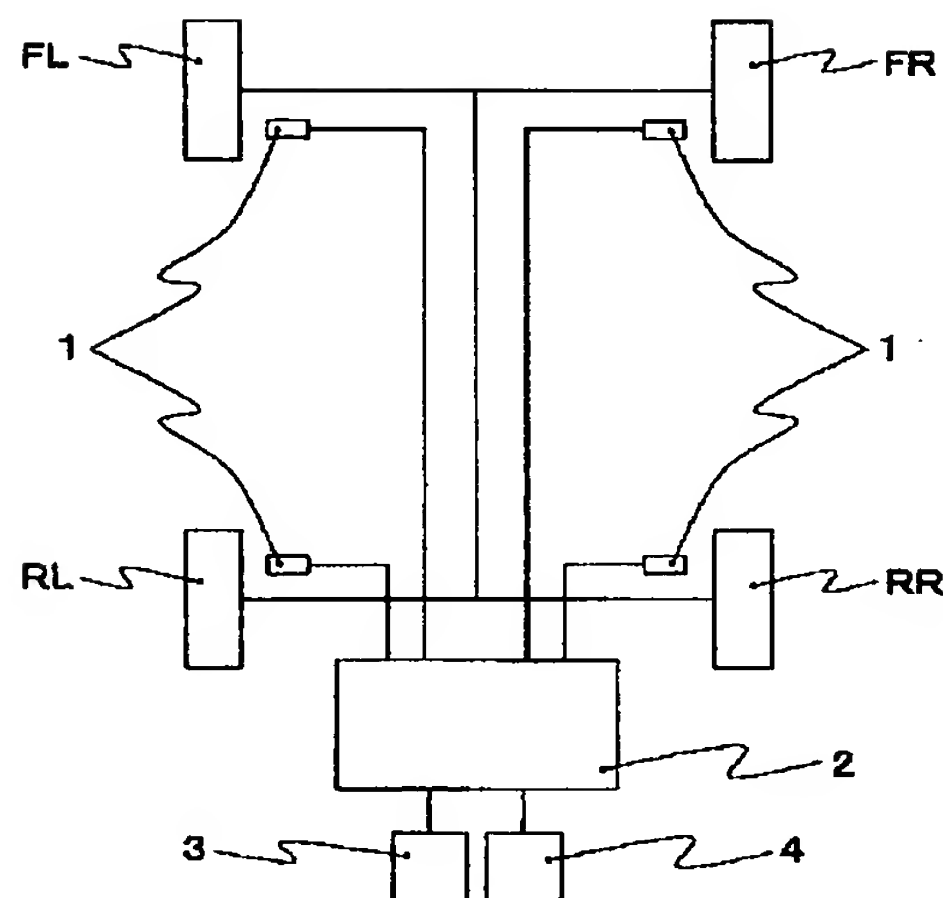
2 制御ユニット

3 表示器

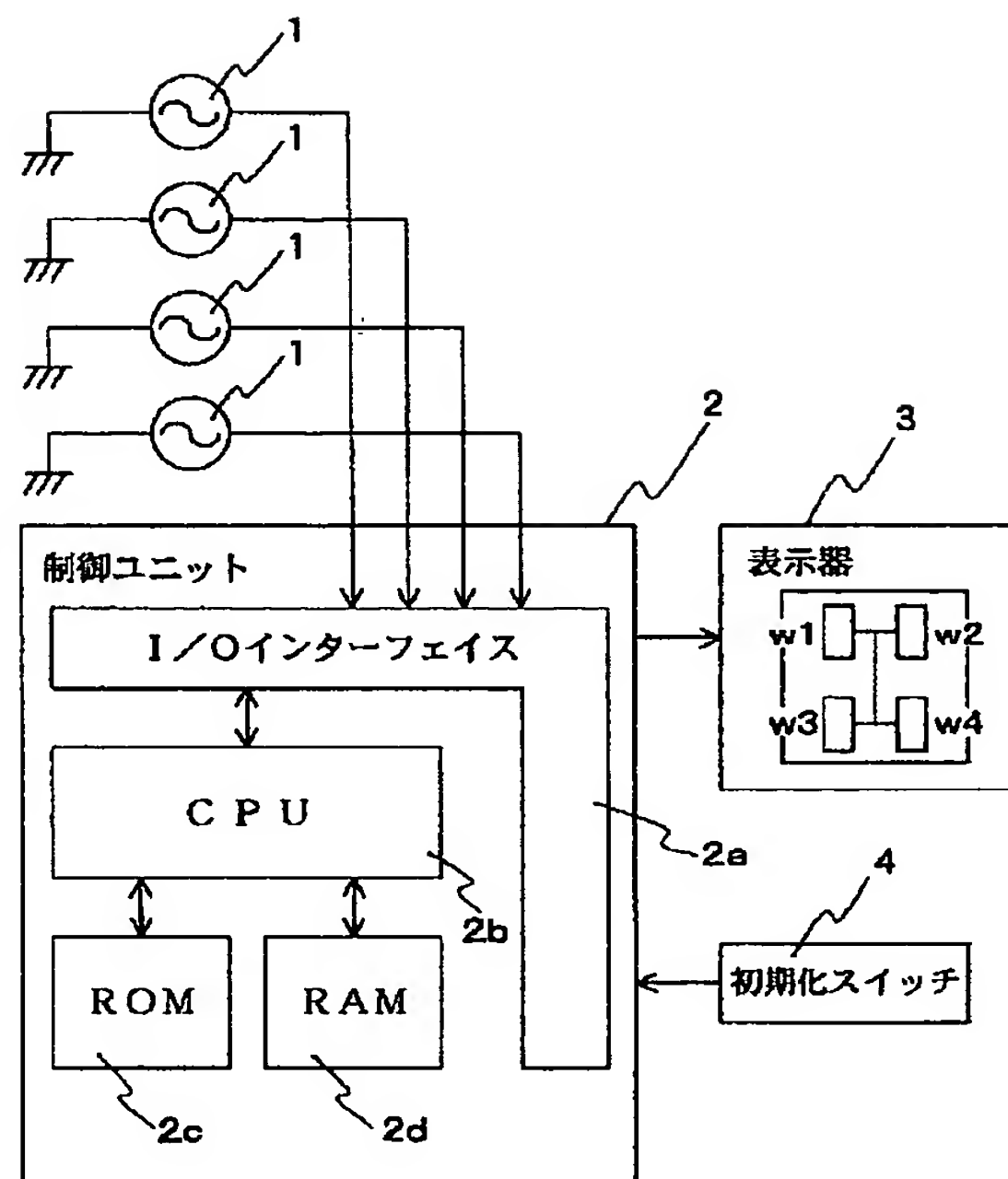
4 初期化スイッチ

FL、FR、RL、RR タイヤ

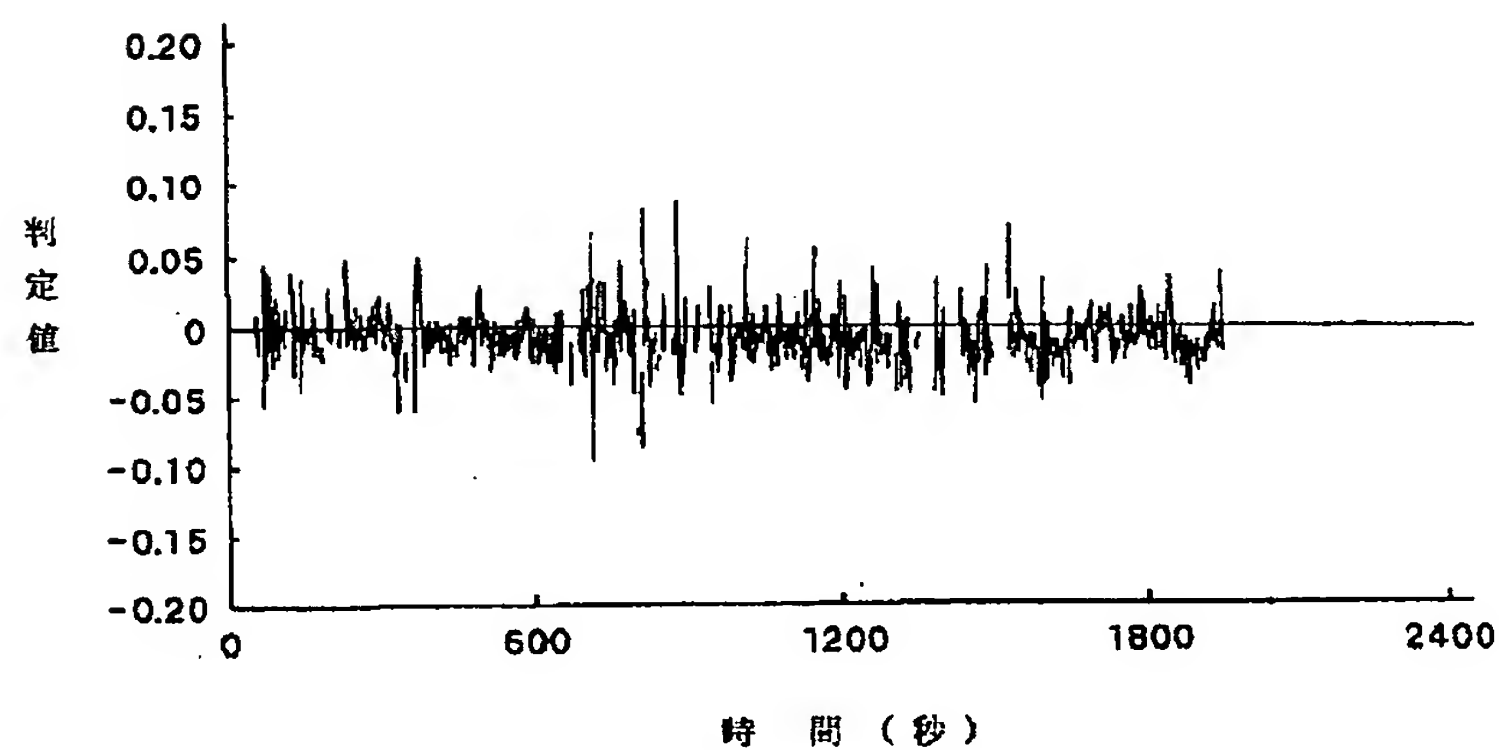
【図1】



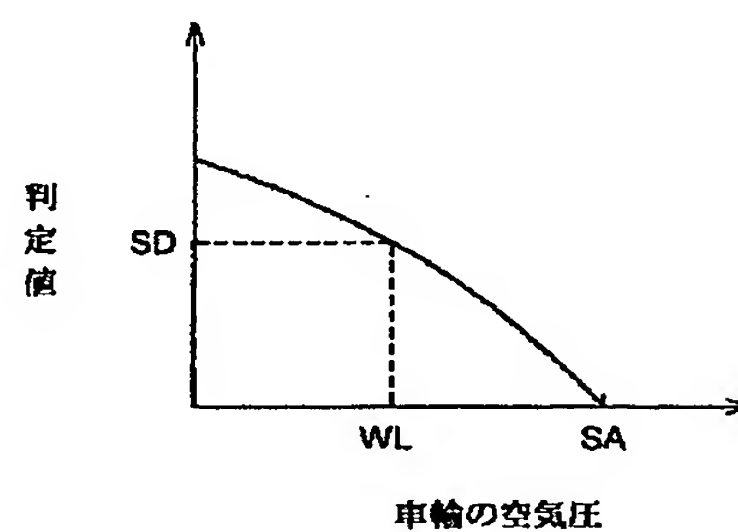
【図2】



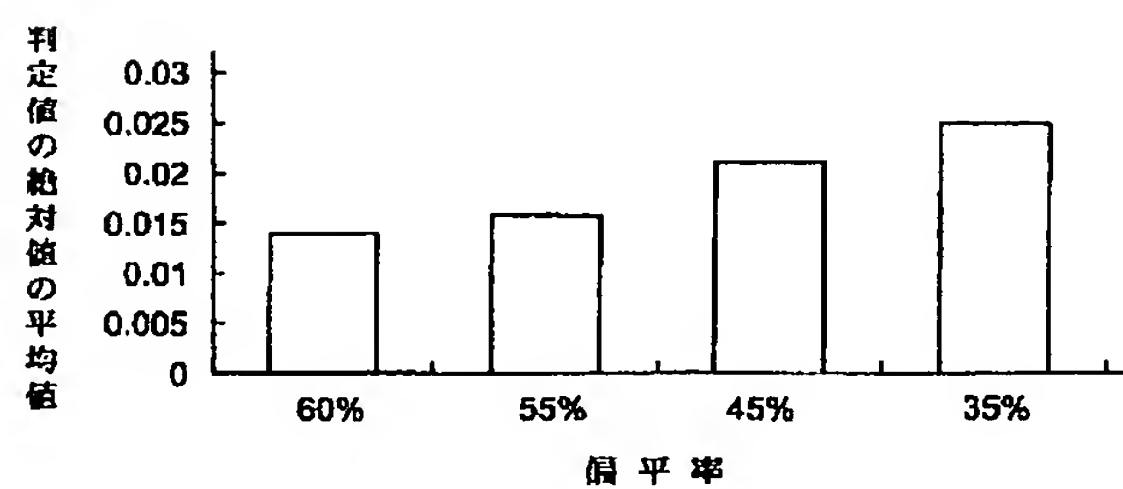
【図3】



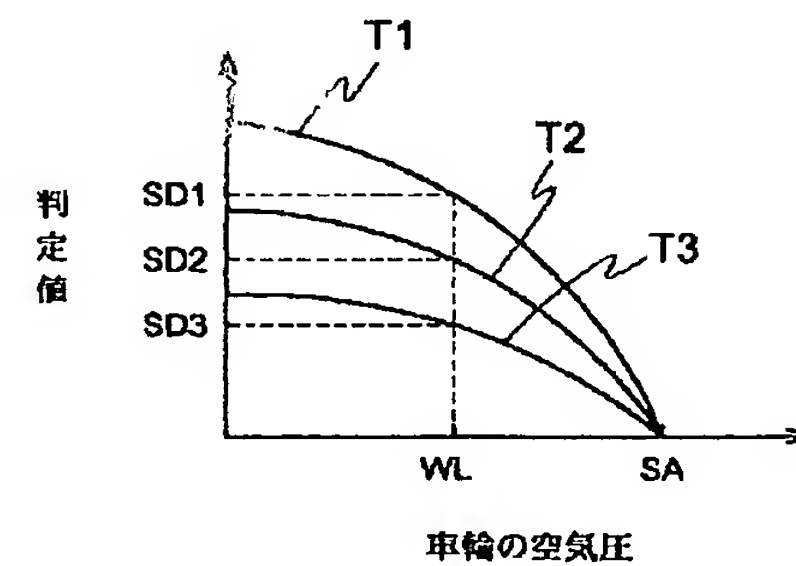
【図7】



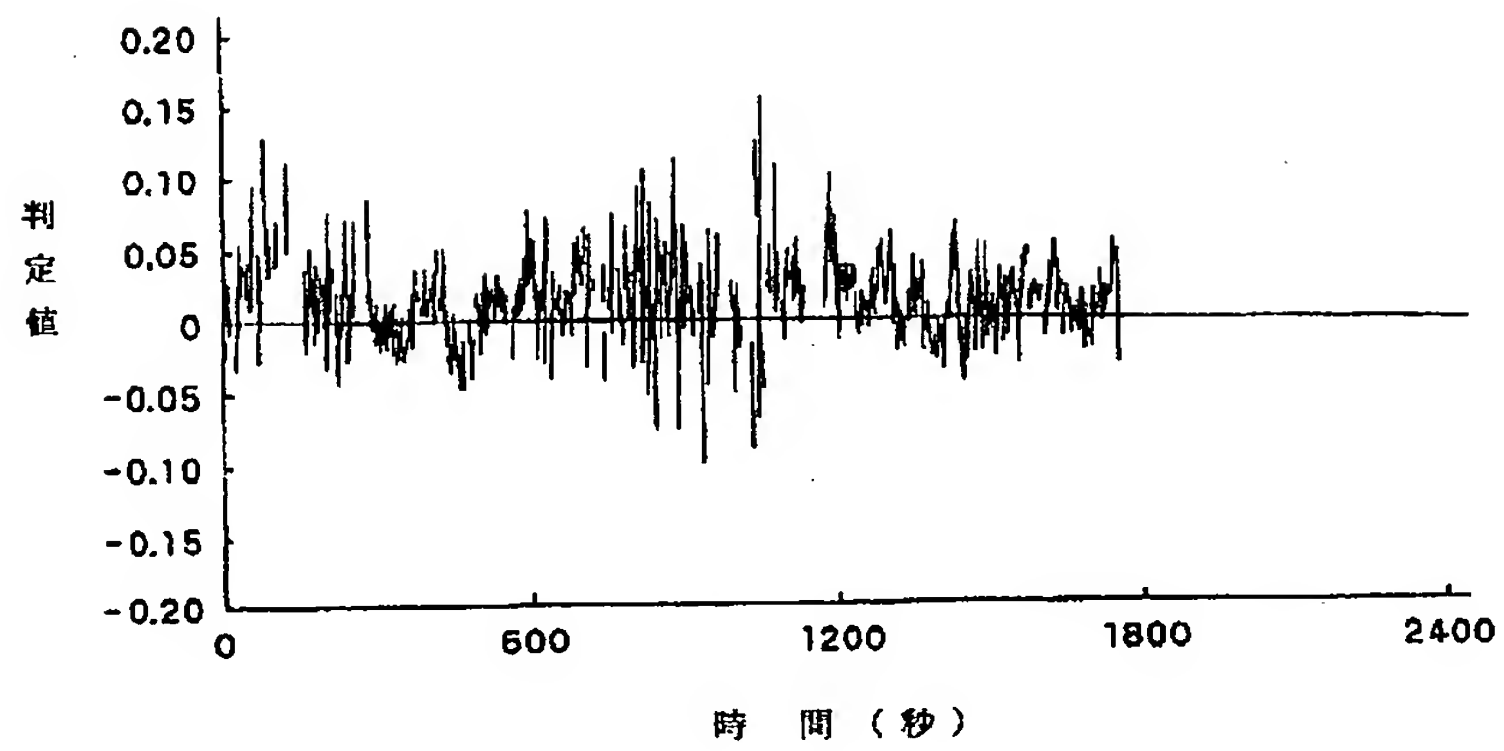
【図5】



【図8】



【図4】



【図6】

